

Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis*) sebagai Antioksidan Alami Minyak Kelapa (*Cocos nucifera*)

*Green Tea (*Camellia sinensis*) Leaf Extract as a Natural Antioxidant in Coconut Oil (*Cocos nucifera*)*

Yessyca Octavia

Fakultas Teknobiologi Universitas Surabaya

Yessycao@yahoo.co.id

Abstrak - Minyak kelapa dapat memenuhi tingginya kebutuhan minyak goreng di Indonesia. Kualitas minyak kelapa dapat menurun akibat proses oksidasi. Oksidasi dapat dihindari dengan penambahan antioksidan alami salah satunya dari teh hijau. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan metode terbaik untuk mengekstrak senyawa metabolit dengan aktivitas antioksidan tertinggi. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi adalah etanol 96%, asetonitril 50%, dan aseton 25%. Ekstrak teh hijau diuji secara kuantitatif dengan metode Total Phenolic Compound (TPC) dan uji aktivitas antioksidan dengan metode 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Ekstrak kasar dari teh hijau yang dimaserasi dengan etanol 96% mampu memberikan persen inhibisi sebesar $90,8 \pm 0,71\%$. Hasil uji secara kualitatif dengan KLT menunjukkan keberadaan senyawa catekin dan miresetin. Ekstrak teh hijau sebanyak 0,01% (v/v) kemudian diaplikasikan sebagai agen antioksidan alami pada minyak kelapa. Parameter biokimia yang digunakan adalah angka iodium, angka peroksida, dan angka TBA, sedangkan parameter fisik yang digunakan adalah perubahan warna dan viskositas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak mampu menghambat laju oksidasi minyak kelapa dengan efisiensi antioksidan sebesar 1,5.

Kata kunci: Teh hijau, minyak kelapa, antioksidan alami, ekstraksi fenolik

Abstract - Coconut oil can be used to fulfill the high demand for cooking oil in Indonesia. The quality of coconut oil can decrease because of oxidation. Oxidation can be prevented by adding natural antioxidant such as green tea. The objective of this research was to optimize the process of metabolite extraction with highest antioxidant activity. The solvent used for extraction were ethanol 96%, asetonitril 50% and acetone 25%. Green tea extract was analyzed quantitatively using Total Phenolic Compound (TPC) and 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). The crude extract from green tea from maceration using ethanol 96% gave the highest inhibition at about $90,8 \pm 0,71\%$. Thin Layer Chromatography (TLC) analysis showed existence of catechin and myrecetin in the extract. As much as 0,01% was applied as natural antioxidant in coconut oil. The quality of coconut oil observed by iodine value, peroxide value, TBA value, colour and viscosity changed. The result showed that the addition of green tea extract can prevent oxidation rate with efficiency of 1,5.

Keywords: Green tea, coconut oil, natural antioxidant, phenolic extraction

PENDAHULUAN

Kebutuhan Minyak Goreng Sawit (MGS) nasional pada tahun 2020 ditargetkan akan mencapai 40 juta ton (Menperin, 2013). Minyak goreng digunakan dalam penelitian ini karena besarnya manfaat dan tingginya kebutuhan masyarakat akan minyak goreng. Minyak kelapa (*Cocos nucifera*) dapat dijadikan sebagai salah satu jenis minyak goreng dalam memenuhi tingginya kebutuhan minyak goreng sawit di Indonesia. Minyak kelapa mengandung asam lemak rantai medium yang dapat mencapai 61,93% (Karouw *et al.*, 2013). Keunggulan ALRM dalam proses pencernaan yaitu proses metabolismenya lebih cepat, sehingga lebih mudah dicerna oleh tubuh dan diubah menjadi energi (Marten *et al.*, 2006).

Minyak kelapa perlu dijaga kualitasnya supaya trigliserida tidak pecah menjadi komponen volatil dan nonvolatil yang dapat mempengaruhi bau, cita rasa, serta kualitas makanan yang digoreng dalam minyak tersebut (Yates dan Caldwell, 1992). Salah satu cara untuk menjaga kualitas minyak goreng adalah dengan penambahan antioksidan sintetik seperti BHA (Butil Hidroksi Anisol), BHT (Butil Hidroksi Toluen), PG (Propil Galat), dan TBHQ (*tert*-butil Hidrokuinon) yang dapat meningkatkan terjadinya karsinogenesis (Anie *et al.*, 2000). Atas dasar permasalahan ini, antioksidan alami diharapkan dapat menggantikan antioksidan sintetik untuk meningkatkan mutu minyak kelapa (*Cocos nucifera*).

Dalam penelitian ini akan diteliti kandungan antioksidan alami dari teh hijau (*Camellia sinensis*) sebagai antioksidan alami minyak kelapa. Deteksi kandungan fitokimia pada teh hijau diketahui mengandung saponin, tanin, katekin, polifenol sebanyak 30 – 40% (Mbata *et al.*, 2006). Dalam daun teh mengandung senyawa antioksidan yang disebut EGCG (Epigallo Katekin Galat) serta senyawa katekin lainnya (Sulistyo *et al.*, 2003). EGCG memiliki kekuatan antioksidan sekitar 100 kali lebih kuat daripada vitamin C dan 25 kali lebih kuat daripada vitamin E (Ananda, 2009). Penambahan ekstrak antioksidan alami dari daun teh hijau, diharapkan dapat menghambat proses oksidasi lipid, mencegah kerusakan, perubahan, dan degradasi komponen organik dalam minyak kelapa.

METODE PENELITIAN

1. Pembuatan Minyak Kelapa dengan Cara Pemanasan

Pembuatan minyak kelapa sebanyak 1 L, dibutuhkan 3750 gram kelapa yang sudah tua. Bagian *mesocarp* dan *kernel* dari kelapa diparut sampai halus. Parutan kelapa dicampur dengan 2.500 mL air, diperas dan disaring sampai diperoleh santan. Penggorengan disiapkan dengan api kecil lalu santan dituangkan. Dilakukan pengadukan secara perlahan dan terus menerus sampai air santan menguap dan terpisah sehingga hanya tersisa minyak dan *blondo*. Minyak kelapa dipisahkan dari *blondo*nya kemudian minyak disimpan dalam botol-botol penyimpanan (Mutiarra *et al.*, 2009).

2. Ekstraksi Antioksidan dari Daun Teh Hijau

Sampel daun teh hijau komersial ditimbang sebanyak 100 gram dihancurkan dengan blender kering dan diayak dengan ukuran 70 mesh sampai memperoleh serbuk teh. Sebanyak 20 gram serbuk teh ditimbang dan ditambahkan etanol 96% / asetonitril 50% / aceton 25% sebanyak 100 mL kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer. *Magnetic stirrer* dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan diatur kecepatan hingga 60 rpm. *Hot Plate* diatur suhunya hingga 60 °C, selama 2 jam. Ekstrak diambil dengan cara filtrasi dengan corong buchner, filtrat yang telah didapatkan dipekatkan dengan *rotary evaporator*. Pemekatan untuk ekstrak dengan pelarut etanol 96% dilakukan pada suhu 68,5 °C, asetonitril 50% dilakukan pada suhu 71,6°C, aceton 25% dilakukan pada suhu 46,2°C (Uzunalic *et al.*, 2006)

3. Treatment Mempercepat Ketengikan Minyak Kelapa

1 L minyak kelapa ditambahkan dengan ekstrak kasar antioksidan dari daun teh hijau. Konsentrasi antioksidan yang ditambahkan ditentukan dari optimasi pada uji pendahuluan. Dalam uji kualitas minyak, sampel dipanaskan pada suhu 180 °C dan penambahan 5 ml air dalam 1 L minyak. Pemanasan divariasikan mulai dari 0, 2, 4 dan 6 jam. Pemanasan secara berulang mengasumsikan pemakaian minyak kelapa untuk menggoreng pada umumnya (Ayucitra, 2011).

4. Uji Aktivitas Antioksidan secara Kuantitatif dengan DPPH

Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dilakukan berdasarkan metode yang dikembangkan dari Aqil *et al.* (2006). Sampel yang digunakan merupakan sampel ekstrak kasar yang diperoleh dari masing-masing pelarut. Sebanyak 25 mg sampel ekstrak dilarutkan dalam 25 ml etanol (larutan stok sebesar 1000 µg/L) kemudian diencerkan dalam 10 ml etanol menjadi beberapa konsentrasi: 0,1; 0,5; 1; 5; dan 10 µg/L. Setiap konsentrasi larutan diambil sebanyak 1 ml dan ditambahkan dengan 1 ml larutan DPPH (4 mg/100 ml etanol). Selanjutnya dihomogenisasi dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang di tempat gelap. Setelah itu diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Kontrol positif yang digunakan merupakan asam galat dengan berbagai konsentrasi dan kontrol negatifnya merupakan larutan DPPH dengan etanol sebagai blanko. Adapun prosentase penangkapan radikal DPPH (%) dihitung dengan rumus (Rezaeizadeh *et al.*, 2011):

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\%$$

5. Uji Kadar Fenolik Total

Sebanyak 200 µl sampel ekstrak kasar antioksidan dengan konsentrasi 500 µg/L; 2,5 ml reagen Folin-Ciocalteu 10% dan 2 ml Na₂CO₃ 7,5% dicampurkan dan diinkubasi selama 15 menit pada suhu 45°C. Absorbansi larutan kemudian diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 765 nm. Total senyawa fenolik ekstrak kasar antioksidan dari daun teh hitam dinyatakan sebagai miligram (mg) asam galat ekuivalen per gram bobot ekstrak kering (GAE/gr ekstrak). Sebagai standar, digunakan asam galat pada berbagai konsentrasi (50, 100, 200, 300, 400, 500 µg/L) (Javanmardi *et al.*, 2003).

6. Uji Aktivitas Antioksidan secara Kualitatif dengan KLT

Uji kualitatif visual dan KLT dilakukan dengan menotolkan ekstrak diatas lempeng KLT silica gel F₂₅₄. Untuk mengetahui profil KLT, totolan dilakukan dengan elusi menggunakan fase gerak campuran aseton : kloroform

: air (5:5:1). Hasil elusi dilihat pada uv 254 nm dan dibandingkan dengan senyawa pembanding (asam galat) (Ligor *et al.* 2008).

7. Penentuan Angka Peroksida

Timbang 0,5 gram sampel dalam Erlenmeyer tertutup dan ditambahkan 30 ml larutan asam asetat-kloroform (3:2). Goyangkan larutan sampai terlarut semua. Tambahkan 0,5 ml larutan jenuh KI. Diamkan selama 1 menit dengan beberapa kali digoyang kemudian ditambahkan 30 ml aquades. Titrasi dengan 0,1 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai berwarna kuning hampir hilang. Tambahkan 0,5 mL larutan pati 1%. Lanjutkan titrasi sampai warna biru hampir hilang. Angka peroksida dinyatakan dalam mili-equivalen dari peroksida dalam setiap 1000 g sampel (Sudarmaji *et al.*, 1997).

$$\text{Angka peroksida} = \frac{\text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{n thio} \times 1000}{\text{berat contoh (gram)}}$$

8. Penentuan Angka Iodium

Timbang sampel minyak sebanyak 5 gram dalam Erlenmeyer tertutup. Tambahkan 10 mL kloroform atau karbon tetra klorida dan 25 mL reagen yodium-bromida dan diinkubasi pada tempat gelap selama 30 menit dengan sesekali digojog. Kemudian tambahkan 10 mL larutan KI 15% dan 50-100 ml aquades yang telah dididihkan, dan segera titrasi dengan larutan 0,1 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai berwarna kuning pucat. Tambahkan 2 mL larutan pati 1%. Lanjutkan titrasi sampai warna biru hampir hilang. Larutan blanko dibuat dari 25 ml reagen yodium bromide dan ditambahkan 10 mL KI 15% diencerkan dengan 100 mL aquades yang telah dididihkan dan segera titrasi dengan larutan 0,1 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai berwarna kuning pucat. Banyaknya $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ untuk titrasi blanko dikurangi titrasi sesungguhnya adalah equivalen dengan banyaknya yodium yang diikat dengan lemak (Sudarmaji *et al.*, 1997).

$$\text{Angka yodium} = \frac{\text{ml titrasi (blanko-sampel)}}{\text{berat sampel (gram)}} \times \text{N thio} \times 12,691$$

9. Penentuan Angka TBA

Pengujian mutu minyak dengan penentuan bilangan TBA dilakukan berdasarkan metode yang dikembangkan dari Mutiara *et al.* (2013). Sebanyak 5 ml sampel minyak diambil dan ditambahkan dengan 10 ml asam trikloroasetat 20%, kemudian divorteks hingga tercampur rata, selanjutnya disentrifugasi selama 10 menit. Diambil 5 ml bagian yang berwarna bening dan ditambahkan dengan 5 ml asam tiobarbiturat 0,02 M. Campuran didiamkan selama 15 menit kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 528 nm (Sudarmaji *et al.*, 1997).

$$\text{Angka TBA} = \frac{3}{\text{Berat sampel}} \times A_{528} \times 7,8$$

10. Uji Minyak Kelapa Secara Fisik

a. Uji Perubahan Warna

Perubahan warna dapat diamati dengan menggunakan *color Chart* Spektrum Perubahan Warna berdasarkan *Color Charts* pada 216 *web safe color* dengan sistem *Hexadecimal Nation / RGB triplet*.

b. Uji Perubahan Viskositas

Perubahan viskositas sebelum dan sesudah perlakuan pada minyak kelapa dapat diamati dengan alat viscometer *Cone and Plate*. Sampel diletakkan di tengah papan alat viskometer, kemudian alat dinaikkan hingga posisi papan berada ditengah kerucut. Kerucut akan tercelup kedalam sampel minyak dan dapat diukur tahanan gerak dari bagian yang berputar. Semakin kuat putaran yang terjadi pada kerucut, maka semakin tinggi viskositas sampel yang diuji sehingga hambatannya akan semakin besar (Moechtar, 1990)

11. Penentuan Efisiensi Antioksidan

Efisiensi antioksidan yang diaplikasikan ke dalam minyak kelapa dapat ditentukan dengan berapa lama waktu perlakuan dalam jam yang dibutuhkan untuk mencapai batas maksimum parameter berdasarkan SNI yang dibandingkan dengan kontrol. Efisiensi antioksidan dapat dihitung dengan

$$\text{rumus: EA} = \frac{IP_s}{IP_k}$$

IP_S dan IP_K merupakan periode induksi yang dibutuhkan untuk mencapai batas maksimum suatu parameter (Erawati, 2012). Batas maksimum parameter-parameter yang diukur berdasarkan SNI 7381:2008 tentang standar mutu minyak kelapa adalah angka peroksida 2,0 meq/ kg minyak, angka Iodium 4,1-11,0 mg/100 g sampel, Angka TBA 0,3 – 0,5 mg malonaldehid/kg bahan.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu arah. RAL yang pertama dengan variasi pelarut yang digunakan untuk ekstraksi antioksidan dari daun teh hijau. Parameter yang diukur yaitu data pelarut terbaik yang digunakan untuk mengekstrak antioksidan dari daun teh hijau. Variasi pelarut yang digunakan Etanol 96%, Asetonitril 50%, Aceton 25%

RAL yang kedua dengan perlakuan penambahan antioksidan ekstrak antioksidan dari daun teh hijau ke dalam minyak kelapa dengan variasi perlakuan sebagai berikut dengan tiga (3) kali pengulangan :

Kontrol (0 %) = Tanpa ekstrak antioksidan

Sampel (0,01 %) = dengan penambahan antioksidan sebanyak 0,01%

Kontrol dan sampel masing masing di beri perlakuan selama 0, 2, 4, dan 6 jam. Dari hasil perlakuan diharapkan dapat diperoleh data efektivitas antioksidan dalam menghambat kerusakan minyak.

Analisis Data

Data yang dianalisis adalah efektivitas antioksidan dalam menghambat kerusakan minyak. Data kemudian diuji normalitas, homogenitas dan apabila memenuhi syarat ANOVA, maka dilakukan uji ANOVA.

1. Uji Normalitas

H₀ : Data berdistribusi normal

H₁ : Data tidak berdistribusi normal

Jika nilai $P > \alpha$ (5%), maka H₀ diterima; jika nilai $P < \alpha$ (5%), maka H₀ ditolak dan H₁ diterima.

2. Uji Homogenitas

H_0 : Data homogen

H_1 : Data tidak homogen

Jika nilai $P >$ dari α (5%), maka H_0 diterima; jika nilai $P <$ dari α (5%), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Jika data berdistribusi normal dan homogen, maka dilanjutkan dengan uji ANOVA satu arah, sedangkan jika data tidak berdistribusi normal dan homogeny maka dilakukan uji non parametrik

3. Uji ANOVA satu arah

H_0 : Tidak ada perbedaan nyata efektifitas antioksidan dalam menghambat kerusakan minyak kelapa yang telah diberi perlakuan

H_1 : Minimal ada satu waktu perlakuan yang efektif dan berbeda nyata dalam menghambat kerusakan minyak kelapa

Dari hasil uji ANOVA satu arah, jika nilai $P <$ dari α (5%), akan dilakukan pengujian lanjutan yaitu dengan uji Tukey, sehingga dapat diketahui perbedaan efektifitas antioksidan dalam menghambat kerusakan minyak kelapa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Kuantitatif dan Kualitatif Ekstrak Kasar dari Daun Teh Hijau

Untuk mendapatkan ekstrak dengan konsentrasi tertinggi dilakukan dengan pengukuran dengan metode kadar fenolik total, sedangkan aktivitas antioksidan (persentase inhibisi) diukur dengan metode DPPH bubuk teh hijau di maserasi menggunakan tiga variasi pelarut yaitu etanol 96%, asetonitril 50% dan aseton 25%. Hasil uji kadar fenolik total dan persentase inhibisi aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Kadar *Total Phenolic Compound* (TPC) dan Persen Inhibisi dengan Metode DPPH pada ekstrak antioksidan dari Teh Hijau

Pelarut Ekstraksi	Kadar Fenolik Total (GAE/g ekstrak)	Inhibisi (%)
Etanol 96%	482,74 ^b ± 44,48	90,8 ^a ± 0,71
Asetonitril 50%	624,63 ^a ± 36,43	82,5 ^c ± 1,42
Aseton 25 %	383,04 ^c ± 31,76	86,7 ^b ± 0,91

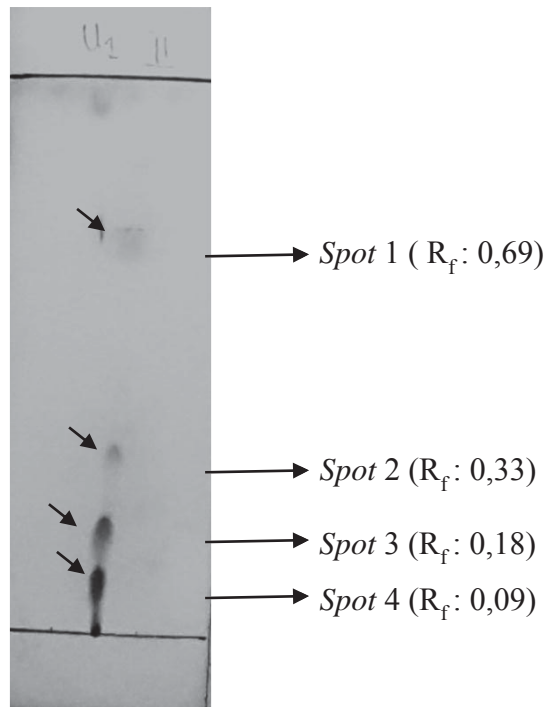
Keterangan : rerata (n=3) ± SD. Huruf yang berbeda yang mengikuti rerata menunjukkan adanya perbedaan signifikan menggunakan uji Tukey ($P_{\text{value}} < 0,05$).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa asetonitril merupakan pelarut terbaik dibandingkan pelarut etanol aseton dan air dimana efisiensi ekstraksi yang dihasilkan menggunakan asetonitril adalah 99,8% (Uzanalic, 2006). Asetonitril dapat menjadi pelarut terbaik berdasarkan prinsip *like dissolve like*, hal ini menunjukkan bahwa sifat kepolaran dari fenolik menyerupai pelarut asetonitril 50%. Berdasarkan indeks polaritas pada masing – masing pelarut menunjukkan bahwa indeks polaritas dari asetonitril sebesar 5,8 etanol 5,2 sedangkan aseton 5,1 (Rindit *et al.*, 2007) hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang diperoleh. Semakin tinggi indeks polaritas dari pelarut maka semakin tinggi total fenolik yang dapat terekstrak.

Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa jenis pelarut ekstraksi sangat berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kasar dari daun teh hijau. Hal ini diduga karena jenis senyawa polifenol yang aktif pada teh hijau yang diekstrak dengan menggunakan pelarut etanol 96% lebih banyak dibandingkan dengan menggunakan pelarut lainnya. Sehingga dapat dikatakan etanol merupakan pelarut yang efektif untuk mengekstrak senyawa antioksidan yang terdapat pada teh hijau. Penelitian ini didukung dengan penelitian oleh Widyasanti *et al.*, (2016) yang mengekstrak antioksidan dari daun teh putih dengan pelarut n-heksana, etil asetat dan etanol 96%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa etanol 96% merupakan pelarut terbaik dalam mengekstrak antioksidan dengan aktivitas tertinggi yaitu dengan nilai IC_{50} 5,153 ppm. Tomsone *et al.*, 2012 mengatakan bahwa tidak ada korelasi antara TPC dan aktivitas antioksidan. Keberadaan senyawa nonfenolik yang tidak memiliki aktivitas antioksidan dapat bereaksi dengan reagen Folin-Ciocalteu. Selain itu harus dipertimbangkan bahwa senyawa fenolik yang berbeda dapat berefek sinergis dan antagonis dengan senyawa yang lain. Dengan demikian kandungan fenolik total tidak dapat memprediksi aktivitas antioksidan.

Komponen utama dari teh hijau adalah *catekin* 30-42%, *flavonols* 5-10%, *methylxanthines* 7-9%, *Thearubigins* 2-3%. Standar flavonoid: *myrecetin* R_f = 0,28; *rutin* R_f = 0,51; *caffeine* R_f = 0,62; *catechin* R_f = 0,68; *quercetin* R_f = 0,84 dan *kaempferol* R_f = 0.87 dengan menggunakan fase gerak aseton aseton : chloroform : air dengan perbandingan 8:2:1 (Ligor *et al.*, 2008).

Uji kualitatif dilakukan untuk hasil ekstraksi dengan pelarut terbaik yaitu etanol 96% sesuai dengan uji statistika. Hasil kromatografi lapis tipis ekstrak antioksidan dari daun teh hijau dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Profil KLT Ekstrak Antioksidan dari Daun Teh Hijau

Hasil maserasi dengan etanol 96% diuji secara kualitatif dengan metode KLT. Fase gerak yang digunakan dilakukan optimasi supaya diperoleh pemisahan yang memadai pada plat KLT yaitu aseton : chloroform : air dengan perbandingan 5:5:1. Visualisasi dilakukan dengan sinar UV pada panjang gelombang 254 nm. Berdasarkan Ligor *et al.*, 2008, diperoleh empat *spot* yang diduga sebagai *myrecetin* R_f : 0,33 (*spot* 2); *catechin* R_f : 0,69 (*spot* 1) yang dapat dilihat pada Gambar 4.1. Sedangkan *spot* 4 dengan R_f : 0,09 dan *spot* 3 dengan R_f : 0,18 belum dapat diidentifikasi. Dugaan ini masih perlu diteliti lebih lanjut dengan metode kualitatif yang lebih akurat.

Optimasi Konsentrasi Antioksidan yang Ditambahkan pada Minyak Kelapa

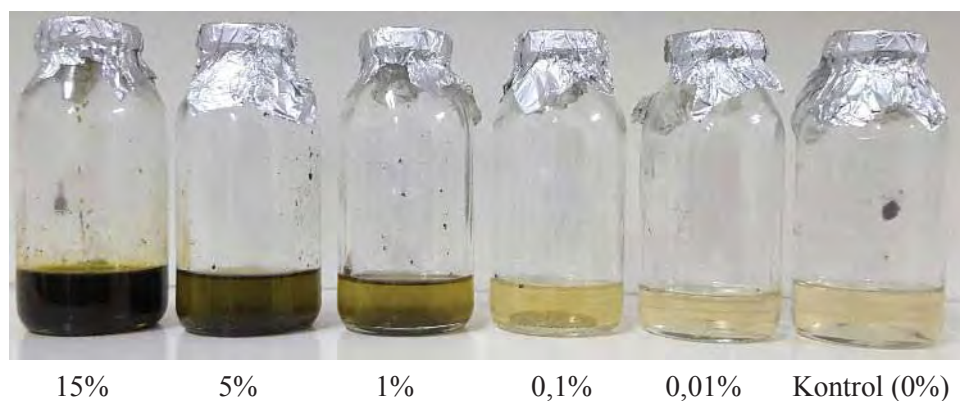
Optimasi dilakukan untuk mengetahui konsentrasi optimum ekstrak kasar antioksidan dari teh hijau sebagai agen antioksidan yang ditambahkan ke dalam minyak kelapa. Untuk mempercepat kerusakan minyak kelapa maka minyak kelapa

ditambahkan air sebanyak 5ml/ 1 L minyak dan dilakukan variasi pemanasan dengan oven selama 0, 2, 4, 6 jam pada suhu 180°C. Uji optimasi dilakukan pengujian secara duplo, hasil rerata dapat dilihat pada Tabel 2.

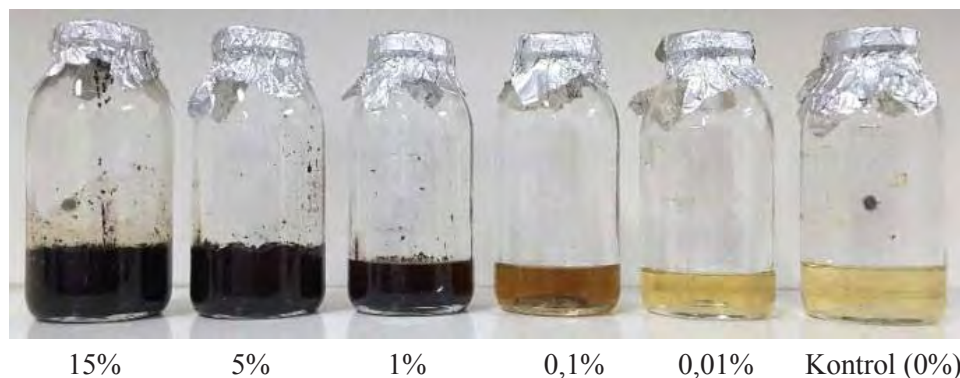
Tabel 2. Optimasi Konsentrasi Antioksidan pada Minyak Kelapa

Parameter	Waktu	Kadar Antioksidan					
		15%	5%	1%	0,1%	0,01%	Kontrol
Angka Iodium (g iod/100 g sampel)	T ₀	0,10	1,87	4,35	1,75	5,70	5,73
	T ₂	-	-	4,23	4,88	6,69	6,62
	T ₄	-	-	4,16	7,46	5,39	4,49
	T ₆	1,89	1,99	4,35	8,78	7,25	8,91
Angka Peroksida (meq/kg sampel)	T ₀	0	0	0	0	0	0
	T ₂	-	-	1,97	0,29	0,88	1,19
	T ₄	-	-	1,97	1,17	1,08	2,98
	T ₆	0	0	1,98	2,14	3,85	5,22
Angka TBA (meq malonaldehid / kg sampel)	T ₀	2,42	1,62	0,81	1,08	0,32	0,39
	T ₂	-	-	0,81	1,08	0,41	0,42
	T ₄	-	-	0,36	0,49	0,46	0,49
	T ₆	1,02	0,69	0,63	0,69	0,49	0,60

Keterangan: Kontrol adalah minyak kelapa tanpa penambahan ekstrak kasar dari daun teh hijau.



Gambar 2 Penambahan berbagai Variasi Konsentrasi Ekstrak Kasar (15, 5, 1, 0,1, 0,01 dan 0 %) ke dalam Minyak Kelapa pada Waktu Pemanasan Jam ke-0.



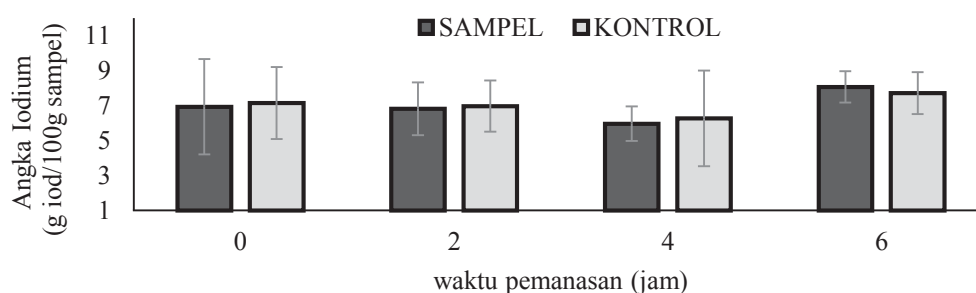
Gambar 3 Penambahan berbagai Variasi Konsentrasi Ekstrak Kasar (15, 5, 1, 0,1, 0,01 dan 0 %) ke dalam Minyak Kelapa pada Waktu Pemanasan Jam ke-6.

Hasil uji biokimia dengan metode angka iodium, angka peroksidan dan angka TBA menunjukkan bahwa penambahan ekstrak sebanyak 0,01% memberikan tren yang lebih mudah diamati. Pada penambahan ekstrak 15%, 5% dan 1% pada minyak kelapa berubah warna menjadi hitam yang dapat terlihat pada Gambar 4.2. Pada saat dilakukan pemanasan dengan oven selama 6 jam, ekstrak antioksidan yang ditambahkan menjadi hangus dan menyebabkan minyak kelapa semakin hitam dan berbau tengik. Sehingga dilihat dari warna, minyak kelapa dengan penambahan ekstrak kasar antioksidan sebanyak 15%, 5% dan 1% tidak memenuhi syarat. Penambahan ekstrak kasar 0,1% dan 0,01% tidak menyebabkan perubahan warna yang berarti. Pemanasan dengan oven selama 6 jam menunjukkan perubahan warna menjadi lebih gelap, dimana penambahan ekstrak 0,1% terlihat lebih hitam menyerupai minyak jelantah, sedangkan penambahan ekstrak 0,01% perubahan warna menjadi coklat kehitaman. Dari nilai estetika lebih baik apabila dipilih penambahan ekstrak kasar antioksidan sebanyak 0,01%.

Uji Biokimia Minyak Kelapa dengan Penambahan Ekstrak Kasar 0,01%

Minyak kelapa yang ditambahkan dengan ekstrak kasar antioksidan dari teh hijau sebanyak 0,01% diuji angka iodium, angka peroksida dan angka TBA untuk mengetahui efek penambahan ekstrak kasar dari daun teh hijau terhadap kualitas minyak kelapa. Kontrol yang digunakan merupakan minyak kelapa tanpa penambahan ekstrak kasar sebanyak 0,01%.

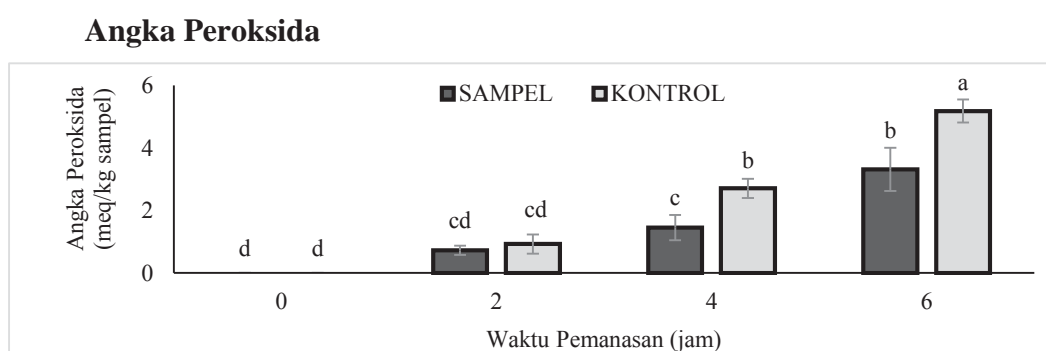
Angka Iodium



Gambar 4. Grafik Angka Iodium Minyak Kelapa dengan Variasi Waktu Pemanasan.

Banyaknya iod yang diikat menunjukkan banyaknya ikatan rangkap. Angka iod dinyatakan sebagai banyaknya gram iod yang diikat oleh 100 g minyak

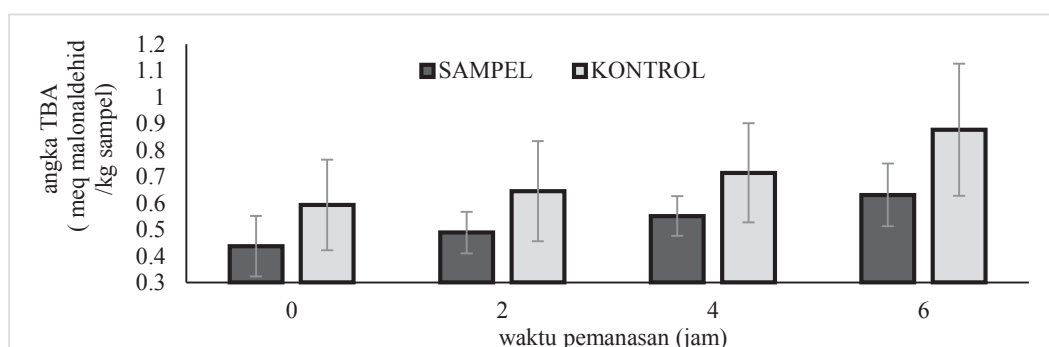
(Nielsen, 2009). Hasil uji statistika menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata antara variasi waktu pemanasan jam ke 0 sampai dengan jam ke 6. Berdasarkan SNI 7381:2008 tentang standar mutu minyak kelapa murni menyatakan bahwa standar angka iodium adalah 4,1 – 11,0 g iod/100 g minyak. Dari hasil pengujian angka iodium dapat dilihat bahwa sampel maupun kontrol yang dipanaskan dengan oven selama 6 jam menunjukkan bahwa angka iodium berada pada batas SNI 7381:2008. Hal ini menunjukkan bahwa minyak kelapa yang dibuat adalah murni dan pemanasan sampai jam ke 6 masih memenuhi standar SNI.



Gambar 5 Grafik Angka Peroksida Minyak Kelapa dengan Variasi Waktu Pemanasan.

Menurut Augustyn (2012) penyebab terjadinya kenaikan angka peroksida adalah banyaknya kandungan air pada santan, pemanasan dan molekul minyak yang mengandung radikal asam lemak tak jenuh sehingga mengalami oksidasi menjadi tengik. Hasil uji statistika menunjukkan adanya beda nyata sampel dan kontrol pada jam ke 4 dan ke 6, di mana sampel dengan penambahan ekstrak kasar antioksidan sebanyak 0,01% mampu menekan angka peroksida sehingga lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kasar antioksidan dari daun teh sebesar 0,01% mampu menekan radikal bebas yang terkandung pada minyak kelapa sampai pada jam ke 6 pemanasan. Apabila dilihat dari standar SNI 7381:2008 tentang standar mutu minyak kelapa, angka peroksida maksimum adalah 2,0 meq/kg minyak. Sehingga pada jam ke 4, kontrol sudah tidak memenuhi standar SNI yaitu $2,70^b \pm 0,30$ meq/kg sampel, sedangkan sampel pada jam ke 6 tidak memenuhi standar SNI yaitu $3,31^b \pm 0,688$ meq/kg sampel. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak dapat memperpanjang waktu pemanasan dan mutu minyak kelapa.

Angka Thiobarbituric acid (TBA)



Gambar 6. Grafik Angka TBA Minyak Kelapa dengan Variasi Waktu Pemanasan.

Berdasarkan hasil ini perlu diketahui bahwa TBA menurut standar mutu SNI 7381:2008 tentang standar mutu minyak kelapa yaitu 0,3–0,5 meq malonaldehid/kg. Berdasarkan uji statistik tidak ada beda nyata antara sampel dan kontrol pada setiap variasi waktu. Dikarenakan belum terjadinya peningkatan pada bilangan TBA selama proses pemanasan pada suhu 180 °C selama 6 jam pada minyak kelapa, maka dapat dinyatakan bahwa minyak kelapa masih menunjukkan kualitas minyak yang baik, tetapi tanda-tanda awal dari kerusakan sudah ada yaitu dengan meningkatnya angka peroksida pada minyak kelapa (Ketaren, 1986).

Uji Perubahan Fisik Minyak Kelapa

Kerusakan minyak secara fisik dapat dilihat dari perubahan viskositas yang semakin besar dan warna minyak yang menjadi lebih gelap. Uji fisik dilakukan sebelum dan setelah dilakukan treatment kerusakan minyak dilakukan.

Tabel 3. Hasil Uji Perubahan Viskositas pada Minyak Kelapa dengan Penambahan 0,01% Ekstrak Antioksidan dari Teh Hijau

Waktu pemanasan (jam)	Viskositas (dPa s)	
	Sampel	Kontrol
0	0,52 ± 0,005	0,52 ± 0,002
6	0,53 ± 0,005	0,53 ± 0,005

Ketika minyak dipanaskan pada suhu ekstrim dalam waktu lama maka akan terbentuk molekul besar yang disebut polimer. Ketika polimer telah terbentuk dalam jumlah yang cukup banyak, maka viskositas dari minyak akan meningkat (Salamah, 2007). Dari hasil pengukuran minyak kelapa sampel maupun kontrol terlihat bahwa tidak terjadi peningkatan nilai viskositas yang signifikan hal ini

menunjukkan bahwa tidak ada perubahan kerusakan minyak ditinjau dari nilai viskositas pada minyak kelapa.

Tabel 4 Perubahan Warna Minyak Kelapa Sebelum dan Sesudah Treatment yang Disesuaikan dengan *Color Chart*

<i>Color Chart</i> *	Sampel t_0	Kontrol t_0
	 <p>#FFFFFF rgb(255, 255, 255)</p>	 <p>#FFFFFF rgb(255, 255, 255)</p>
	 <p>#FFCC33 rgb(255, 204, 51)</p>	 <p>#FFFF99 rgb(255, 255, 153)</p>

Keterangan : *Spektrum Perubahan Warna berdasarkan *Color Charts* pada 216 *web safe color* dengan sistem *Hexadecimal Nation / RGB triplet*
(Sumber: websafecolors.info)

Warna makanan memiliki peranan utama dalam penampilan makanan, meskipun makanan tersebut lezat, tetapi bila penampilan tidak menarik waktu disajikan akan mengakibatkan selera orang yang akan memakannya menjadi hilang (Moehyi, 1992). Perubahan warna minyak menjadi lebih gelap setelah dilakukan pemanasan selama 6 jam pada suhu 180 °C dapat disebabkan karena akumulasi dari produk dekomposisi non-volatil seperti asam lemak bebas (*free fatty*

acid) (Abdulkarim *et al.*, 2007). Dari hasil pengukuran perubahan warna dengan *color chart* pada 216 *web safe color* dengan sistem *Hexadecimal Nation / RGB triplet* dapat terlihat bahwa terjadi perubahan warna menjadi coklat. Perubahan warna pada sampel (#FFCC33) lebih gelap dibandingkan dengan kontrol (#FFFF99) hal ini disebabkan karena adanya ekstrak antioksidan yang ditambahkan pada sampel minyak kelapa. Ekstrak kasar daun teh hijau mengandung pigmen dan fenolik yang apabila dipanaskan menghasilkan produk turunan yang menyebabkan warna minyak menjadi lebih gelap (Not *et al.*, 2008).

Efisiensi Ekstrak Kasar Antioksidan dari Daun Teh Hijau

Kriteria yang dapat digunakan untuk menentukan proteksi da ya hambat antioksidan adalah waktu induksi, yaitu waktu peroksida mencapai angka maksimal pada minyak (Tensiska, 2007). Penelitian sebelumnya menggunakan BHT (*Butylated Hydroxytoluene*) yang dipakai sebagai standar antioksidan. Sampel dioksidasi pada inkubator 37°C selama 12 hari memiliki efisiensi antioksidan sebesar 1,32 (Tensiska, 2003).

Tabel 5. Waktu Induksi untuk Mencapai Angka Peroksida Maksimum

Hasil Pengukuran	Waktu Induksi (Jam)
Sampel	6
Kontrol	4

Hasil uji efisiensi antioksidan di dapatkan dengan rumus:

$$EA = \frac{IP_S}{IP_K} = \frac{6}{4} = 1,5$$

Apabila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya maka efisiensi dari ekstrak kasar antioksidan dari teh hijau dalam menghambat peroksida (max. 2 meq/ kg minyak) pada minyak kelapa memiliki nilai efisiensi yang lebih tinggi yakni 1,5.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Cara ekstraksi ekstrak kasar antioksidan dari teh hijau adalah dengan cara maserasi 20 gram bubuk kering daun teh hijau dengan 100 ml pelarut etanol 96% selama 2 jam. Ekstrak kemudian di filtrasi dengan corong Buchner dan di pekatkan dengan rotary evaporator dengan suhu 45 °C dan vakum 80 mbar sampai didapatkan ekstrak sebanyak 3 ml.
2. Pengaruh penambahan ekstrak kasar antioksidan dari teh hijau sebanyak 0,01% ke dalam minyak kelapa adalah mampu menekan angka peroksida yang berbeda nyata dengan kontrol yaitu minyak tanpa penambahan ekstrak.
3. Efisiensi antioksidan dari teh hijau sebagai agen antioksidan sebesar 1,5.

Saran

1. Penelitian lebih lanjut untuk pengujian nilai IC_{50} dari ekstrak kasar antioksidan yang dimaserasi dengan etanol 96%
2. Pengujian lebih lanjut untuk mengetahui efektifitas efisiensi dari daun teh hijau apabila dibandingkan dengan antioksidan alami yang lain dan antioksidan sintetik.
3. Pengujian kualitatif yang lebih akurat dari hasil KLT yang telah didapatkan, sehingga dapat dipastikan senyawa yang didapatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, A. D. 2009. *Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Organoleptik Minuman Fungsional Teh Hijau (Camellia sinensis) Rempah Instan*. Skripsi. Bogor : Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Anie Komayaharti, Dwi Paryanti. "Ekstrak Daun Sirih sebagai Antioksidan Pada Minyak Kelapa". Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNDIP, Semarang, 2009.
- Augustyn, G.H. 2012. The Effect of Papaya Fruit (*Carica papaya* L.) Extract on Virgin Coconut Oil Quality. *Jurnal Budidaya Pertanian* 8: 55–60.
- Ayucitra, A., Indraswati, N., Muldayansari, V., Dengi, Y. K., Francisco G., dan Yudha. A. 2011 'Potensi Senyawa Fenolik Bahan Alam sebagai Antioksidan alami Minyak Goreng Nabati'. *Widya Tectic*. Vol 10,0.1.

- Erawati, 2012. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun *Garciniadeadalanthera Pierre* dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi Paling Aktif. FMIPA Universitas Indonesia
- Javanmardi, J., Stushnoff, C., Locke, E., and Vivanco, J.M., 2003, Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Iranian Ocimum Accessions, J. Food Chem., 83, 547-550.
- Karouw, S., Suparmo, Hastuti, P. dan Utami, T. 2013. Sintesis ester metil dari medium dari minyak kelapa dengan cara metanolisis kimiawi. Agritech 33(2): 182-188.
- Ketaren, S. , 1986, Pen gantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan, Jakarta : Universitas Indonesia.
- Ligor Magdalena, Olga Kornyšova, Audrius Maruška, and Bogusław Buszewski. 2008. Determination of Flavonoids in Tea and Rooibos Extracts by TLC and HPLC. *Journal of planar chromatography*. Vol 21, pp.355-360
- Marten, B., Pfeuffer, M. dan Schrezenmeir, J. 2006. Medium-chain triglycerides : Review. International Dairy Journal 16: 1374-1382.
- Mbata, T.I., Debiao, L.U. & Saikia, A., 2006. Antibacterial activity of the crude extract of Chinese green tea (*Camellia sinensis*) on *Listeria monocytogenes*. Afr. J. Biotechnol., 7(10): 1571-1573. Available at <http://www.academicjournals.org/AJB>. [Accessed on 9 April 2012].
- Menteri Perindustrian Republik Indonesia. 2013. <http://kemenperin.go.id/artikel/3987/SNI-Wajib-Minyak-Goreng-Diterapkan-2013>, diakses pada 25 agustus 2016
- Moechtar. 1990. "Farmasi Fisika Bagian Srtuktur Atom dan Molekul Zat Padat dan Mikromeretika". Yogyakarta, Gajah Mada University Press.
- Moehyi, S. 1992. Penyelenggaraan Makanan Institusi Dan Jasa Boga. Jakarta : Bhatara
- Mutiara, E. V, Sulistyowati, E, dan Pertiwi, H. T. 2009. *Pengaruh Ekstrak Etanol Bekatul Padi (Oryza sativa L.) terhadap Penghambatan Ketengikan Minyak dibandingkan dengan Antioksidan Sintetik BHT (Butylated Hydroxy Toluene)*. Media Farmasi Indonesia Vol 4, No 1
- Nielsen, S. S. 2009. Food Analysis Fourth Edition. NewYork : Springer.
- Rezaeizadeh, A., ABZ Zuki, Abdollahi M., Y. M., Goh, M. M. Noordin, M. Hamid & TI Azmi, 2011, Determination of Antioxidant Activity in Methanolic and Chloroformic Extract of *Momordica carantia*, African J ournal of Biotechnology, 10 (24), 4932-4940.

- Rindit Pambayun, Murdijati Gardjito, Slamet Sudarmadji, Kapti Rahayu Kuswanto. 2007. Phenolic content and antibacterial properties of various extracts of gambir (*Uncaria gambir* Roxb)
- Salamah, Ummi. (2007). Hubungan Kualitas Minyak Goreng yang Digunakan Secara Berulang Terhadap Umur Simpan Keripik Sosis Ayam. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/10454> Diakses 16 November 2012
- Sudarmadji, S. 1997. Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Edisi ke tiga, Liberty, Yogyakarta
- Sulistyo, J, Nurdiana, H, Elizar. 2003. *Pengembangan Kerja Sama Riset, Teknologi Produksi, dan Pemasaran Produk Hilir Teh. Prosiding "Simposium Teh Nasional 2003"*. Bandung : Pusat Penelitian Teh Kina Gambung.
- Susilo. B, Asmandani, A., dan B. Sumardi. 2013. Pengolahan Limbah Daun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* JACQ) dan Ampas Singkong Sebagai Alternatif Pakan Tambahan Untuk Ternak Ruminansia. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis*. Vol. 1 No. 1 29-34.
- Tensiska, C H anny Wijaya & Nuri Andarwulan. 2003. Aktivitas Anti oksidan Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) dalam be erapa Sistem Pangan dan Kestabilan Aktivitasnya terhadap Kondisi Suhu dan pH. *Jurnal Teknol dan Industri Pangan*, Vol XIV, no 1.
- Tensika, Marsetio, & Yudiastuti. 2007. Pengaruh Jenis Pelarut terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Isoflavon dari Ampas Tahu.
- Tomsone, Lolita., Zanda Kruma., Ruta Galoburda. 2012. Comparison of Different Solvents and Extraction Methods for Isolation of Phenolic Compounds from Horseradish Roots (*Armoracia rusticana*). *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering* Vol:6, No:4, 2012
- Uzunalic, A.; M. Škerget; Ž. Knez, B. Weinreich, F. Otto & S. Gruner (2006). Extraction of active ingredients from green tea (*Camellia sinensis*): Extraction efficiency of major catechins and caffeine. *Food Chemistry*, 96, 597—605
- Widyasanti Asri, Dadan & Novriana. 2016. Aktivitas Antioksidan Ekstrak The Putih dengan Metode DPPH. *Fortech*
- Yates, R. A dan J.d. Caldwell. 1992. *Adsorptive Capacity of Active Filter Aids for Used Cooking Oil*. 69 (9); 894-897.